Rodriguésia 62(2): 407-423. 2011
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Composição florística e estrutura de um fragmento de vegetação savânica sobre os tabuleiros pré-litorâneos na zona urbana de Fortaleza, Ceará[1]

Floristic composition and phytosociological structure of an urban savannic vegetation fragment in the pre-litoranean plains of Fortaleza, Ceará

Marcelo Freire Moro[1,3,4], *Antônio Sérgio Farias Castro & Francisca Soares de Araújo*[2]

Resumo

O crescimento urbano promove redução na cobertura vegetal, introdução de espécies exóticas e tem sérias implicações na conservação biológica. Um fragmento com vegetação savânica (24 ha – 3°47'55"S e 38°29'10"W) localizado na zona urbana de Fortaleza, Ceará, teve sua flora amostrada por coletas assistemáticas e teve um hectare inventariado em um estudo fitossociológico. Para a listagem florística foram coletadas espécies de todas as formas de crescimento presentes no fragmento. Para a descrição da estrutura da vegetação foram alocadas de forma aleatória oito transeções de 5 ´ 250 m totalizando 1ha, nas quais foram medidos os perímetros e altura dos indivíduos lenhosos com perímetro no nível do solo (PNS) maior ou igual a 9 cm. Foram coletadas 151 espécies (138 indígenas e 13 exóticas) no levantamento florístico e 37 (35 indígenas) no levantamento fitossociológico. A densidade e a área basal total da comunidade foram, respectivamente, 1218 ind/ha e 7,34 m^2/ha e a altura e diâmetro médios foram, respectivamente, 2,53 ± 1,29 m e 6,68 ± 5,67 cm, o que enquadra a área estudada dentro da amplitude de variações encontradas em áreas de cerrado *sensu stricto* e campo cerrado. Os resultados alcançados incrementam as poucas informações sobre as savanas costeiras do nordeste.

Palavras-chave: Cerrado, fitossociologia, florística, savanas pré-litorâneas, zona costeira.

Abstract

Urban growth promotes reduction in the vegetation cover, introduction of exotic species and has serious implications for biological conservation. In the urban area of Fortaleza, Ceará state, a vegetation fragment with savannic physiognomy (24 ha – 3°47'55"S and 38°29'10"W) was sampled for a floristic survey and had 1 ha subjected to a phytosociological inventory. The floristic list of the fragment, considered a priority area for municipal conservation, is showed here. Phytosociological data have also been sampled, providing more information about the savannas from the Brazilian's Northeast coast. For the floristic list, species from all growth forms present in the fragment were collected. For the description of the structure of the vegetation, we assigned randomly eight transects with 5 × 250 m (1ha in total) in which the perimeters at ground level (PNS) and the total height of individual plants were measured for all woody plants with PNS greater than or equal to 9 cm. In the floristic survey we collected 151 species (138 indigenous and 13 exotic) and in the phytosociological study, 37 species (35 native). The density and basal coverage of the community were 1218 ind/ha and 7.34 m^2/ha, respectively. The average height and average diameter were respectively 2.53 ± 1.29 m and 6.68 ± 5.67 cm. Although our study site is geographically out of the Cerrado domain, it has structural variables compatible with the ones observed within the range of variations found in other Cerrado areas.

Key words: Cerrado, phytosociology, floristic, coastal savannas, coastal region.

---

[1]Parte da dissertação de Mestrado do primeiro autor, Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFC).

[2]Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Centro de Ciências, Depto. Biologia, 60455-760, bl. 906, Fortaleza, Ceará, Brasil

[3]Universidade Estadual de Campinas, Cidade Universitária "Zeferino Vaz", Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal, Instituto de Biologia, CP 6109, 13083-970, Campinas, SP, Brasil.

[4]Autor para correspondência: bio_moro@yahoo.com.br

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO/JBRJ 13 14 15 16 17 18

Introdução

A conversão de áreas naturais para agricultura e crescimento urbano estão entre as principais causas de destruição e fragmentação de ecossistemas (UNDP, UNEP, WB, WRI 2000). Áreas urbanas já ocupam 471 milhões de hectares (em torno de 4% da superfície terrestre do planeta), o que torna necessário pensar a conservação biológica também em áreas dentro das cidades (UNDP, UNEP, WB, WRI 2000; McKinney 2002, 2006).

Dentre os principais riscos à conservação biológica nas cidades estão a eliminação da cobertura vegetal para expansão urbana e a introdução de espécies exóticas (McKinney 2002; Breuste 2004). Grandes cidades como Fortaleza detêm pouco da cobertura vegetal original (Fortaleza 2003) e mesmo fragmentos de vegetação remanescentes sofrem antropização em algum grau. O desmatamento de uma área para urbanização é a alteração ambiental mais drástica, mas a introdução de plantas exóticas também é um fator de preocupação, uma vez que plantas exóticas podem causar impactos negativos sobre a biodiversidade local (Richardson *et al.* 2000; McKinney 2002, 2006).

Conhecer a biodiversidade remanescente em fragmentos de vegetação de uma cidade é um passo importante para embasar políticas de conservação e justificar a criação de novas Unidades de Conservação. Dentre as fitofisionomias presentes na região costeira nordestina existem áreas que apresentam fisionomia savânica e uma flora onde a participação de espécies de Cerrado é notória. Essas áreas foram denominadas por Castro (1994) e Castro & Martins (1999) de cerrados litorâneos e possuem uma flora composta por espécies do domínio do Cerrado, associadas a espécies de outros domínios (*e.g.* Oliveira-Filho & Carvalho 1993). Um desses fragmentos costeiros de vegetação savânica foi mapeado no Inventário Ambiental de Fortaleza (Fortaleza 2003) e a área foi designada como prioritária para conservação pelo Plano Diretor da cidade (Município de Fortaleza 2009). A composição florística desses "cerrados costeiros", entretanto, é pouco conhecida e poucos levantamentos foram feitos nessas áreas (*e.g.* Oliveira-Filho & Carvalho 1993).

O Cerrado, em seu sentido amplo, é composto por um conjunto de fisionomias xeromorfas submetidas a uma estação seca bem definida que ocupam, em sua área núcleo, o planalto central do Brasil (Eiten 1972; 1978). O cerrado *sensu lato* não se constitui em uma única vegetação, mas em um conjunto de diferentes fitofisionomias que variam desde vegetações campestres (campo limpo e campo sujo) até fisionomias florestais (cerradão). Em seu sentido restrito, o cerrado é uma savana, composta por um estrato contínuo e perenc de espécies herbáceas que recobrem o solo, entremeadas por árvores e arbustos relativamente esparsos, que não constituem um dossel contínuo (Eiten 1972; Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 2006; Ribeiro & Walter 2008).

Embora a área núcleo (*core area*) do Cerrado esteja no Brasil central, ele se estende geograficamente até as Regiões Sul, Sudeste, Nordeste e Norte do Brasil, em áreas contíguas à área núcleo ou disjuntas dela (Eiten 1972; Ratter *et al.* 2003; Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 2006). Manchas de vegetação savânica, denominadas por alguns autores de cerrados litorâneos, ocorrem de forma disjunta do domínio do cerrado sobre os tabuleiros pré-litorâneos da região costeira nordestina (Fernandes 1990; Oliveira-Filho & Carvalho 1993; Figueiredo 1997; Castro 1994; Castro & Martins 1999), mas a escassez de estudos florísticos e fitossociológicos dificulta a compreensão das suas relações florísticas com os grandes domínios fitogeográficos do Brasil.

Assim, o objetivo deste trabalho foi registrar a flora e descrever a estrutura de um fragmento de vegetação savânica localizado sobre os tabuleiros pré-litorâneos do Ceará, na zona urbana de Fortaleza, bem como avaliar o seu potencial para a conservação biológica no Município, propondo medidas para a conservação da área.

Material e Métodos

Localização e caracterização geoambiental da área

A cidade de Fortaleza, capital do estado do Ceará, situada na região costeira, localiza-se nas coordenadas 3°43'02"S e 38°32'35"W. O município tem uma área de 313,14 km² e sua população é de 2.141.402 habitantes (IBGE 2000). Sua altitude média é de 16 m, clima tropical quente subúmido, pluviosidade média anual de 1338 mm e temperatura média de 26 a 28°C (IPECE 2008). O município abrange terrenos da planície litorânea (dunas e paleodunas), dos tabuleiros pré-litorâneos (formação barreiras) e das planícies fluviais, sobre os quais ocorrem diferentes fitofisionomias (Fortaleza 2003; IPECE 2008; Figueiredo 1997). Fortaleza passou por um forte processo de urbanização ao longo do século XX e a cobertura vegetal da cidade atualmente é estimada em menos

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO/JBRJ 2 13 14 15 16 17 18

de 10% da original (Fortaleza 2003), de modo que as áreas ainda providas de vegetação estão restritas a fragmentos.

Para este estudo foi selecionado um fragmento de vegetação savânica de 24 hectares localizado na zona urbana de Fortaleza, Ceará. O fragmento em questão (3°47'55"S e 38°29'10"W) situa-se em um terreno de 28 hectares de propriedade da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos e do Exército brasileiro, no bairro Cambeba, e se encontra cercado de áreas já urbanizadas. Neste terreno há locais ocupados por residências, pomares de mangueiras (*Mangifera indica*) e até recentemente, parte do terreno era usado como área de treino de soldados do Exército (Fig. 1). No entorno das residências e em parte da área do exército há capinas para evitar o crescimento da vegetação. Estes trechos onde a vegetação é suprimida periodicamente pelas capinas foram chamadas de "áreas antropizadas" e, juntamente com áreas de pomar, somam cerca de 4 hectares, os quais foram excluídos da amostragem florística e fitossociológica (Fig. 1).

O fragmento, por estar localizado em uma matriz urbana, sofre diversas pressões e impactos. Os mais conspícuos são incêndios frequentes de origem antrópica; capinas no entorno das residências; deposito de lixo nas margens do fragmento, inclusive restos de plantas exóticas (*e.g. Sansevieria* spp e *Opuntia dillenii* (Ker Gawl.) Haw.) oriundas da manutenção de jardins, as quais poderiam se tornar naturalizadas ou invasoras no fragmento, a partir de reprodução vegetativa.

Composição florística

Para o levantamento florístico, coletas assistemáticas foram realizadas na vegetação ao longo do ano de 2008 e início de 2009. Todas as espécies encontradas foram coletadas segundo as técnicas usuais em botânica (Mori *et al.* 1985; Bridson & Forman 1998) e depositadas no Herbário EAC, da Universidade Federal do Ceará.

A classificação das espécies em famílias seguiu aquela proposta pelo *Angiosperm Phylogeny Group* II (APG II 2003). Cada espécie foi classificada quanto à forma de crescimento baseada nas categorias propostas por Whittaker (1975), acrescidas das categorias subarbusto, hemi-parasita e parasita.

Espécies cultivadas como plantas ornamentais ou frutíferas no interior do terreno (*e.g. Cocos nucifera* L.; *Hibiscus rosa-sinensis* L.), mas que não haviam estabelecido populações reprodutivas na vegetação, foram excluídas da lista florística por não estarem integradas à flora do local. Espécies exóticas, para serem consideradas integradas à flora do fragmento e inseridas na lista florística, deveriam se enquadrar na definição de espécie invasora ou espécie naturalizada. Em relação à terminologia referente ao tema da bioinvasão, utilizaram-se as definições propostas por Richardson *et al.* (2000), em que: a) espécies exóticas: são espécies levadas pelo ser humano para uma área além do alcance natural da espécie; b) espécies naturalizadas: são espécies exóticas que se reproduzem e mantêm uma população auto perpetuante sem a intervenção humana direta na nova área onde foram introduzidas; c) espécies invasoras: são exóticas que, além de manter populações auto perpetuantes, conseguem se dispersar para locais afastados do ponto onde foram introduzidas pelo homem e, assim, invadir uma nova região.

Estrutura fitossociológica

Para o estudo fitossociológico, foi utilizada a metodologia de parcelas em transeções (*belt transect*) (Brower *et al.* 1997). Foram aleatoriamente alocadas oito transeções de 5 × 250 m que totalizaram 1 ha, posicionadas na direção borda-interior do fragmento. Tomou-se o cuidado para que, no sorteio da posição de cada transeção, elas não caíssem sobre as áreas antropizadas ou os pomares de mangueiras e para que o eixo longitudinal de cada transeção estivesse a pelo menos 100 m de distância da matriz urbana (Fig. 1), evitando que a transeção se posicionasse inteiramente na margem do fragmento. Cada transeção foi dividida sequencialmente em subparcelas de 5 × 10 m (total de 200 subparcelas amostradas nas oito transeções). Em cada subparcela foram medidos o perímetro no nível do solo (PNS) e a altura de todos os indivíduos lenhosos, exceto trepadeiras, com PNS mínimo de 9 cm. Uma exsicata de cada espécie foi depositada no herbário EAC.

A partir da altura e perímetro de cada indivíduo, associados à identificação taxonômica, foram calculados os parâmetros tradicionais de estrutura da vegetação (Durigan 2003): densidade (absoluta e relativa); área basal (absoluta e relativa) e frequência (absoluta e relativa). Também foram calculados a altura e o diâmetro médios da comunidade, bem como o índice de diversidade de Shannon. Para determinar o peso de cada espécie na comunidade usou-se o Índice de Valor de Importância (IVI) que corresponde à soma da Densidade Relativa, Frequência Relativa e Área Basal Relativa de todos os indivíduos da mesma espécie (Brower *et al.* 1997; McCune & Grace 2002; Durigan 2003).

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO/JBRJ 13 14 15 16 17 18

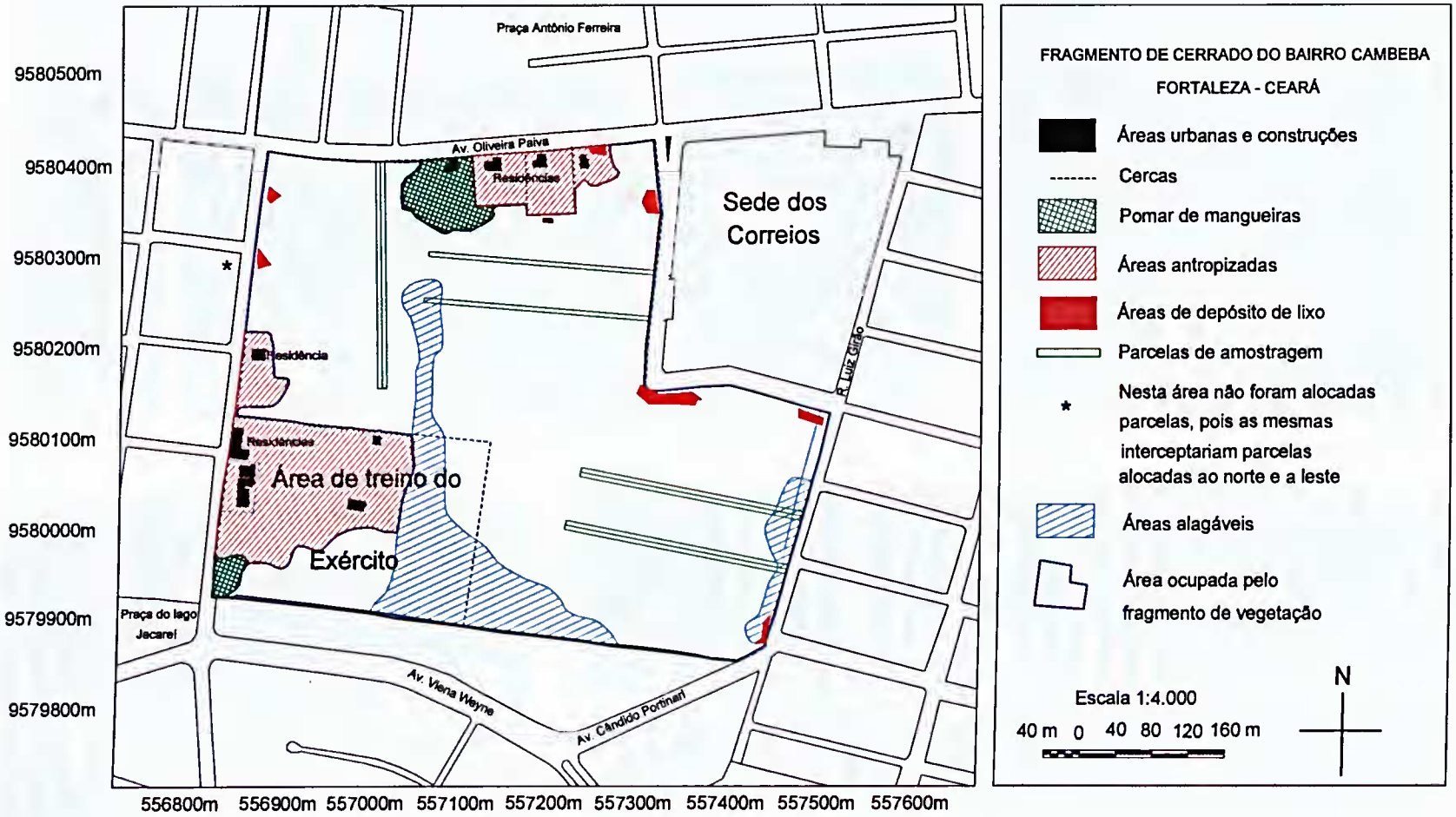

Figura 1 – Mapa do terreno onde se localiza o fragmento de vegetação savânica estudado, sobre os tabuleiros pré-litorâneos de Fortaleza, Ceará, 2008. Coordenadas UTM: zona 24M. (Elaboração: M. F. Moro)

Figure 1 – Map of the savannic vegetation fragment studied on the pre-litoranean plains of Fortaleza, Ceará state, 2008. UTM coordinates: Zone 24M.

cm 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 SciELO/JBRJ 6 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26

Resultados

Composição florística

Foram registradas 151 espécies vegetais pertencentes a 61 famílias (Tab. 1). Fabaceae foi a família com maior riqueza (28 espécies – uma exótica), seguida de Poaceae (nove espécies – três exóticas), Rubiaceae (oito espécies), Convolvulaceae (sete espécies), Malvaceae (sete espécies) e Myrtaceae (seis espécies – uma exótica), as quais juntas representam 43% da riqueza de espécies registrada na área. As espécies exóticas representam treze espécies (8,6% da flora local) e Poaceae foi a família com a maior riqueza de exóticas, com três espécies.

Quanto à forma de crescimento, as ervas foram representadas por 57 espécies (38%), os arbustos totalizaram 35 espécies (23%), as árvores 33 (22%), as trepadeiras 20 (13%), além de três espécies subarbustivas, duas hemiparasitas e uma parasita.

Tabela 1 – Lista das espécies, hábitos e números do coletor (M.F. Moro) das plantas coletadas no fragmento de vegetação savânica sobre os tabuleiros pré-litorâneos de Fortaleza, Ceará, 2008. * Espécie exótica invasora *sensu* Richardson *et al.* (2000); ** Espécie exótica naturalizada *sensu* Richardson *et al.* (2000)

Table 1 – Species list, habits, and collector numbers (M.F. Moro) of the plants collected in the the savannic vegetation fragment studied on the pre-litoranean plain. Fortaleza, Ceará state, 2008. *Invasive plant *sensu* Richardson *et al.* (2000); **Naturalized plant *sensu* Richardson *et al.* (2000).

Família/Espécies	Nome popular	Hábito	Nº col
ACANTHACEAE			
Ruellia sp.		erva	632
AMARANTHACEAE			
Alternanthera brasiliana (L.) Kuntze	quebra-panela	erva	554
ANACARDIACEAE			
Anacardium occidentale L.	cajueiro	árvore	607
Mangifera indica L. **	mangueira	árvore	647
Tapirira guianensis Aubl.	pau-pombo	árvore	649
ANNONACEAE			
Annona coriacea Mart.	araticum	árvore	624
APOCYNACEAE			
Calotropis procera (Aiton) W.T. Aiton *	hortência; ciúme	arbusto	617
Himatanthus drasticus (Mart.) Plumel	janaguba	árvore	512
Tabernaemontana catharinensis A. DC.	grão-de-galo	arbusto	579
ARECACEAE			
Acrocomia intumescens Drude	macaúba	árvore	662
Copernicia prunifera (Mill.) H.E. Moore	carnaúba	árvore	654
ASTERACEAE			
Conyza bonariensis (L.) Cronquist		erva	521
Elephantopus hirtiflorus DC.	língua-de-vaca	erva	527
Porophyllum ruderale (Jacq.) Cass.		erva	678
Wedelia sp.	camará	erva	667
BIGNONIACEAE			
Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	caraúba	árvore	630
BIXACEAE			
Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.	pacotê	árvore	605
BORAGINACEAE			
Heliotropium polyphyllum Lehm.		erva	659
Tournefortia candidula (Miers) I.M. Johnst.		trepadeira	608
CANNABACEAE			
Trema micrantha (L.) Blume	periquiteira	árvore	571

SciELO/JBRJ

Família/Espécies	Nome popular	Hábito	Nº col
CELASTRACEAE			
Maytenus erythroxyla Reissek	casca-grossa	arbusto	587
CHRYSOBALANACEAE			
Hirtella ciliata Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	arbusto	655
Hirtella racemosa Lam.		arbusto	556
Licania rigida Benth.	oiticica	árvore	616
COMMELINACEAE			
Commelina benghalensis L. *		erva	524
CONVOLVULACEAE			
Ipomoea asarifolia (Desr.) Roem. & Schult.	salsa	erva	592
Ipomoea bahiensis Willd. ex Roem. & Schult.		trepadeira	673
Ipomoea quamoclit L.		trepadeira	520
Ipomoea sp.		trepadeira	650, 562
Jacquemontia serrata Meisn.		trepadeira	513
Jacquemontia tamnifolia (L.) Griseb.		trepadeira	677
Merremia aegyptia (L.) Urb.	jitirana	trepadeira	591
CUCURBITACEAE			
Momordica charantia L.*	melão-de-são-caetano	trepadeira	666
CYPERACEAE			
Bulbostylis cf. *junciformis* (Kunth) C.B.Clarke		erva	640
Cyperus ligularis L.	capim-açu	erva	657
Cyperaceae sp1		erva	519
DILLENIACEAE			
Curatella americana L.	cajueiro-bravo	árvore	542
Davilla cearensis Huber	cipó-de-fogo	trepadeira	574
EBENACEAE			
Diospyros cf. *inconstans* Jacq.	fruta-de-cabra	arbusto	661
ERIOCAULACEAE			
Paepalanthus sp.		erva	685
ERYTHROXYLACEAE			
Erythroxylum suberosum var. denudatum O.E. Schulz		arbusto	614
EUPHORBIACEAE			
Cnidoscolus urens (L.) Arthur	cansansão	arbusto	611
Croton blanchetianus Baill.	marmeleiro	arbusto	643
Dalechampia pernambucensis Baill.	cipó-urtiga	trepadeira	590
Euphorbia hyssopifolia L.	erva-de-leite	erva	583
Ricinus communis L.*	mamona, carrapateira	arbusto	558
FABACEAE – CAESALPINIOIDEAE			
Chamaecrista diphylla (L.) Greene	erva-de-coração	erva	593
Chamaecrista hispidula (Vahl) H.S. Irwin & Barneby		erva	601
Hymenaea courbaril L.	jatobá	árvore	674
Senna rizzinii H.S. Irwin & Barneby		arbusto	573
FABACEAE – FABOIDEAE			
Abrus precatorius L.*	jiriquiti	trepadeira	668
Acosmium dasycarpum (Vogel) Yakovlev	pau-paratudo	árvore	563
Aeschynomene marginata Benth.		erva	561
Andira surinamensis (Bondt) Splitg.ex Pulle	angelim	árvore	588
Centrosema brasilianum (L.) Benth.		trepadeira	597
Chamaecrista flexuosa (L.) Greene		erva	511
Clitoria laurifolia Poir.		erva	570
Crotalaria stipularia Desv.		erva	596
Desmodium barbatum (L.) Benth.		erva	682

SciELO/JBRJ

Família/Espécies	Nome popular	Hábito	Nº col
Desmodium distortum (Aubl.) J.F.Maebr.	rapadura-de-cavalo	Subarbusto	559
Dioclea lasiophylla Mart. ex Benth.		trepadeira	530
Indigofera hirsuta L. *	anileira	erva	582
Macroptilium gracile (Poepp. ex Benth.)Urb.	feijão-de-rola	trepadeira	595
Macroptilium lathyroides (L.) Urb.	feijão-de-rola	erva	651
Rhynchosia phaseoloides (Sw.) DC.		trepadeira	628
Stylosanthes angustifolia Vogel		erva	604
Stylosanthes guianensis var. *gracilis* (Kunth) Vogel		erva	560
Zornia tenuifolia Morie.		erva	599
FABACEAE – MIMOSOIDEAE			
Albizia lebbeck (L.) Benth. *	esponjinha, albízia	árvore	645
Enterolobium timbouva Mart.	timbaúba	árvore	613
Mimosa camporum Benth.	malícia	arbusto	546
Mimosa somnians Humb. & Bonpl. ex Willd.	malícia	arbusto	529
Samanea tubulosa (Benth.) Barneby & J.W. Grimes	bordão-de-velho	árvore	664
Stryphnodendron coriaceum Benth.	barbartimão	árvore	549
GENTIANACEAE			
Schultesia guianensis (Aubl.) Malme		erva	598
HYDROLEACEAE			
Hydrolea spinosa L.	espinho-de-judeu	Subarbusto	534
HYPERICACEAE			
Vismia guianensis (Aubl.) Pers.		arbusto	606
IRIDACEAE			
Cipura xanthomelas Mart. ex Klatt		erva	548, 555
LAMIACEAE			
Aegiphila lhotskiana Cham.		árvore	639
Amasonia campestris (Aubl.) Moldenke	erva	545	
Hypenia salzmannii (Benth.) Harley	canela-de-ema	erva	610
Vitex polygama Cham.		árvore	689
LAURACEAE			
Cassytha filiformis L.	cipó-chumbo	Parasita	633
LENTIBULARIACEAE			
Utricularia sp.		erva	688
LORANTHACEAE			
Struthanthus sp.	erva-de-garapeiro	hemiparasita	642
MALPIGHIACEAE			
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth	muriei	arbusto	626, 516
Byrsonima sericea DC.	muriei	árvore	557, 658
MALVACEAE			
Guazuma ulmifolia Lam.	mutamba	árvore	638
Melochia sp.	malva	erva	568
Pavonia cancellata (L.) Cav.		trepadeira	553
Peltaea trinervis (C. Presl) Krapov. & Cristóbal		arbusto	531
Sida linifolia Cav.		arbusto	680
Sterculia striata A. St.-Hil. & Naudin	xixá	árvore	644, 631
Waltheria indica L.	malva	arbusto	538
MELASTOMATACEAE			
Mouriri cearensis Huber	manipuçá	arbusto	623
Pterolepis glomerata (Rottb.) Miq.		erva	566
MORACEAE			
Ficus elliotiana S. Moore	gameleira	árvore	636

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO/JBRJ 12 13 14 15 16 17 18

Família/Espécies	Nome popular	Hábito	Nº col
MYRTACEAE			
Campomanesia aromatica (Aubl.) Griseb.	guabiraba	arbusto	663
Eugenia punicifolia (Kunth) DC.	murta	arbusto	515,537, 540
Myrcia splendens (Sw.) DC.	goipuna	árvore	618
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.		arbusto	634
Myrciaria cuspidata O. Berg		arbusto	641
Syzygium cumini (L.) Skeels *	azeitona-roxa	árvore	646
OCHNACEAE			
Ouratea hexasperma (A. St.-Hil.) Baill.	batiputá	arbusto	514
Sauvagesia erecta L.		erva	565
OLACACEAE			
Ximenia americana L.	ameixa	arbusto	669
OPILIACEAE			
Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook. f.	pau-marfim	árvore	625
ORCHIDACEAE			
Cyrtopodium holstii L.C. Menezes	rabo-de-tatu	erva	671
Habenaria allemanii Barb. Rodr.		erva	535, 602
Oeceoclades maculata (Lindl.) Lindl. *		erva	629
OROBANCHACEAE			
Agalinis hispidula (Mart.) D'Arcy		erva	686
PASSIFLORACEAE			
Passiflora cincinnata Mast.	maracujá-do-mato	trepadeira	635
Passiflora foetida L.	maracujá-do-mato	trepadeira	541
PHYTOLACCACEAE			
Rivina humilis L.		erva	536
PLANTAGINACEAE			
Achetaria sp.		arbusto	683
Tetraulacium veroniciforme Turcz.		erva	567
PLUMBAGINACEAE			
Plumbago scandens L.	pega-pinto	trepadeira	586
POACEAE			
Andropogon bicornis L.		erva	533
Andropogon selloanus (Hack.) Hack.		erva	532
Gymnopogon foliosus (Willd.) Nees		erva	676
Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf *	capim-jaraguá	erva	580
Megathyrsus maximus (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs *	capim-colonião	erva	517
Panicum trichoides Sw.		erva	585
Paspalum maritimum Trin.	capim-gengibre	erva	518
Pennisetum pedicellatum Trin. *		erva	584
Trachypogon spicatus (L. f.) Kuntze		erva	522
POLYGALACEAE			
Polygala sp.		erva	528
Polygala martiana A.W. Benn.		erva	603
POLYGONACEAE			
Coccoloba latifolia Lam.	coaçu	arbusto	572
RUBIACEAE			
Diodella apiculata (Willd. ex Roem. & Schult.) Delprete		erva	564
Diodella gardneri (K.Schum.) Bacigalupo & E.L.Cabral		erva	575
Genipa americana L.	jenipapo	árvore	652
Guettarda angelica Mart. ex Müll. Arg.	angélica	arbusto	609
Ixora sp.		arbusto	612, 615

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO/JBRJ 12 13 14 15 16 17 18

Família/Espécies	Nome popular	Hábito	Nº col
Mitracarpus salzmannianus DC.		Subarbusto	576
Spermacoce verticillata L.		erva	569
Tocoyena sellowiana (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	jenipapo-bravo	arbusto	665
RUTACEAE			
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	limãozinho	árvore	675
SALICACEAE			
Casearia sylvestris Sw.		arbusto	656
SANTALACEAE			
Phoradendron affine (Pohl ex DC.) Engl. & K. Krause	erva-de-passarinho	hemiparasita	627
SAPINDACEAE			
Talisia esculenta (A. St.-Hil.) Radlk.	pitombeira	árvore	670
SAPOTACEAE			
Chrysophyllum arenarium Allemão	mamão-de-bode	arbusto	577
SIMAROUBACEAE			
Simaba trichilioides A. St.-Hil.	pra-tudo	arbusto	578
Simarouba versicolor A. St.-Hil.	pau-paraíba	árvore	551
SMILACACEAE			
Smilax cissoides Mart. ex Griseb.	japicanga	trepadeira	589
SOLANACEAE			
Solanum paludosum Moric.		arbusto	550
Solanum paniculatum L.	jurubeba	arbusto	594
TURNERACEAE			
Turnera subulata Sm.	chanana	erva	552
URTICACEAE			
Cecropia pachystachya Trécul	torém	árvore	637
VERBENACEAE			
Stachytarpheta sessilis Moldenke	pescoço-de-ganso	erva	523
VIOLACEAE			
Hybanthus calceolaria (L.) Oken	ipepaconha	erva	653

Estrutura fitossociológica

Foram amostrados 1218 indivíduos lenhosos vivos e 379 indivíduos mortos em pé. Dentre os vivos, foram registradas 37 espécies lenhosas pertencentes a 24 famílias na amostragem fitossociológica (Tab. 2). Das 37 espécies amostradas, duas, *Syzygium cumini* e *Albizia lebbeck*, são exóticas, mas têm pequena importância sociológica na área estudada. A densidade e a área basal total da comunidade foram, respectivamente, 1218 ind/ha e 7,34 m^2/ha.

Quanto à altura, 64% dos indivíduos vivos amostrados possuíram altura inferior a 3 m (Fig. 2), enquanto a altura média foi de 2,53± 1,29 m. O porte da vegetação foi baixo, embora haja trechos com árvores que atingem 6–7 m (árvores de até 9 m foram registradas), os quais contrastam com trechos do fragmento praticamente sem árvores, onde a comunidade herbácea predomina (Fig. 3 a-d, 4 a).

Em relação à estrutura horizontal da comunidade 64% dos indivíduos tiveram diâmetro menor do que 6 cm (Fig. 5). O diâmetro médio foi de 6,68± 5,67 cm. O valor do índice de diversidade de Shannon (H') foi de 2,64 nat/indivíduos.

Discussão

Composição florística

A flora lenhosa nativa do fragmento estudado é constituída por uma mistura de espécies típicas da área núcleo do Cerrado com outras espécies da zona costeira do Nordeste, mas que não ocorrem no Planalto Central. Espécies como *Anacardium occidentale*, *Acosmium dasycarpum*, *Tapirira guianensis*, *Simarouba versicolor*, *Annona coriacea* e *Erythroxylum suberosum*, registradas neste estudo, são espécies frequentes em outras áreas de Cerrado do Brasil e foram registradas em

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO/JBRJ 12 13 14 15 16 17 18

Tabela 2 – Parâmetros fitossociológicos registrados em 1 ha do fragmento de vegetação savânica estudado, em ordem decrescente de Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies lenhosas. Fortaleza, Ceará, 2008. Ocorrência: Cas – Espécie presente em outras áreas de cerrado do Brasil, segundo Castro *et al.* (1999); Rat – Espécie presente em outras áreas de cerrado do Brasil, segundo Ratter *et al.* (2003); CE – Espécie presente em outras áreas de cerrado do Ceará, segundo Costa *et al.* (2004); Costa & Araújo (2007) e Figueiredo & Fernandes (1987).

Table 2 – Phytosociological parameters in 1 ha of the savannic vegetation fragment studied, in decreasing order of Importance Value Index (IVI) of the woody species. Fortaleza, Ceará state, 2008. .Geographical distribution: Cas – Species recorded in other Cerrado areas of Brazil according to Castro *et al.* (1999); Rat – Species recorded in other Cerrado areas of Brazil according to Ratter *et al.* (2003); CE – Species recorded in other Cerrado areas in Ceará state according to Costa *et al.* (2004); Costa & Araújo (2007) and Figueiredo & Fernandes (1987).

Espécie	Densidade		Área Basal		Frequência			Nº coletor	Ocorrência
	Absoluta (ind/ha)	Relativa (%)	Absoluta (cm^2/ha)	Relativa (%)	Absoluta (%)	Relativa (%)	I.V.I.	(M.F. Moro)	
Himatanthus drasticus (Mart.) Plumel	329	27,01	11628,98	15,83	48,50	21,75	64,59	512	CE
Stryphnodendron coriaceum Benth.	166	13,63	17759,31	24,18	32,00	14,35	52,16	549	Cas, Rat, CE
Ouratea hexasperma (A. St.-Hil.) Baill.	150	12,32	8648,35	11,77	21,50	9,64	33,73	514	Cas, Rat
Annona coriacea Mart.	73	5,99	2541,25	3,46	19,50	8,74	18,20	624	Rat, CE
Anacardium occidentale L.	17	1,40	10394,48	14,15	5,00	2,24	17,79	607	Cas, Rat, CE
Simarouba versicolor A.St.-Hil.	62	5,09	3020,61	4,11	11,50	5,16	14,36	551	Cas Rat CE
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth	39	3,20	2935,44	4,00	15,00	6,73	13,93	626	Rat, CE
Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	32	2,63	2124,88	2,89	8,00	3,59	9,11	630	Cas, Rat, CE
Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook. f.	52	4,27	1809,63	2,46	4,00	1,79	8,53	625	Cas, Rat, CE
Tapirira guianensis Aubl.	38	3,12	1360,54	1,85	7,50	3,36	8,34	649	Cas, Rat
Acosmium dasycarpum (Vogel) Yakovlev	27	2,22	1352,23	1,84	5,00	2,24	6,30	563	Rat
Tabernaemontana catharinensis A. DC.	40	3,28	518,29	0,71	4,50	2,02	6,01	579	Cas
Coccoloba latifolia Lam.	32	2,63	377,24	0,51	5,50	2,47	5,61	572	
Guettarda angelica Mart. ex Müll. Arg.	29	2,38	481,70	0,66	4,50	2,02	5,05	609	Cas
Curatella americana L.	6	0,49	2232,01	3,04	2,00	0,90	4,43	542	Cas, Rat, CE
Byrsonima sericea DC.	10	0,82	1125,89	1,53	3,50	1,57	3,92	557	Cas, Rat, CE

cm 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 SciELO/JBRJ 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26

Espécie	Densidade		Área Basal		Frequência		I.V.I.	Nº coletor	Ocorrência
	Absoluta (ind/ha)	Relativa (%)	Absoluta (cm^2/ha)	Relativa (%)	Absoluta (%)	Relativa (%)		(M.F. Moro)	
Sterculia striata A.St.-Hil. & Naudin	15	1,23	1119,68	1,52	2,50	1,12	3,88	644	Cas, Rat
Mouriri cearensis Huber	10	0,82	958,67	1,31	2,50	1,12	3,25	623	
Campomanesia aromatica (Aubl.) Griseb.	19	1,56	322,89	0,44	2,00	0,90	2,90	663	
Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.	8	0,66	199,14	0,27	3,50	1,57	2,50	605	Cas, Rat
Croton blanchetianus Baill.	17	1,40	207,16	0,28	0,50	0,22	1,90	643	
Guazuma ulmifolia Lam.	2	0,16	1021,22	1,39	0,50	0,22	1,78	638	Cas, Rat
Myrcia splendens (Sw.) DC.	5	0,41	210,96	0,29	2,00	0,90	1,59	618	Rat
Aegiphila lhotskiana Cham.	6	0,49	112,20	0,15	1,50	0,67	1,32	639	Cas, Rat
Hirtella ciliata Mart. & Zucc.	3	0,25	287,14	0,39	1,50	0,67	1,31	655	Cas, Rat, CE
Casearia sylvestris Sw.	6	0,49	86,90	0,12	1,50	0,67	1,28	656	Cas, Rat
Ixora sp.	5	0,41	54,93	0,07	1,00	0,45	0,93	615	
Albizia lebbeck (L.) Benth.	3	0,25	204,85	0,28	0,50	0,22	0,75	645	
Eugenia punicifolia (Kunth) DC.	3	0,25	25,54	0,03	1,00	0,45	0,73	537	Cas, Rat, CE
Chrysophyllum arenarium Allemão	3	0,25	22,52	0,03	1,00	0,45	0,73	577	Rat, CE
Simaba trichilioides A.St.-Hil.	2	0,16	14,40	0,02	1,00	0,45	0,63	578	
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	3	0,25	71,06	0,10	0,50	0,22	0,57	634	Cas, Rat
Myrciaria cuspidata O. Berg	2	0,16	51,73	0,07	0,50	0,22	0,46	641	
Cecropia pachystachya Trécul	1	0,08	76,47	0,10	0,50	0,22	0,41	637	Cas, Rat
Syzygium cumini (L.) Skeels	1	0,08	74,03	0,10	0,50	0,22	0,41	646	
Tocoyena sellowiana (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	1	0,08	7,96	0,01	0,50	0,22	0,32	665	
Solanum paludosum Moric.	1	0,08	6,45	0,01	0,50	0,22	0,32	550	
TOTAIS	**1.218**	**100,00**	**73.446,72**	**100,00**	**223,00**	**100,00**	**300,00**	–	

SciELO/JBRJ

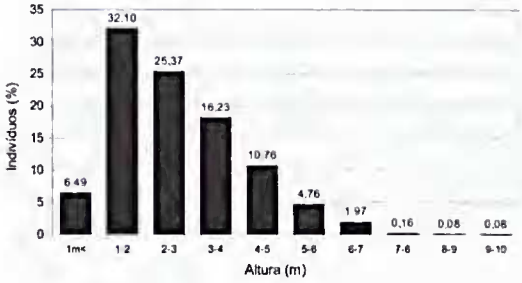

Figura 2 – Classes de altura dos individuos lenhosos em 1 ha no fragmento de vegetação savânica estudado. Fortaleza, Ceará, 2008.

Figure 2 – Height classes of the woody plants sampled in 1 ha of the savannie vegetation fragment studied. Fortaleza, Ceará state, 2008.

mais de 100 locais de coleta por Ratter *et al.* (2003). Várias outras espécies, também presentes no Cerrado (*e.g. Genipa americana, Sterculia striata, Eugenia punicifolia, Cochlospermun vitifolium* e *Stryphnodendron coriaceum*) foram registradas na flora da área estudada.

Espécies lenhosas comuns na região costeira do Nordeste, mas que não ocorrem em cerrados da área núcleo (segundo as compilações feitas por Castro *et al.* 1999 e Ratter *et al.* 2003), como *Coccoloba latifolia, Mouriri cearensis, Maytenus erythroxyla, Campomanesia aromatica* e *Tocoyena sellowiana,* se misturam nesta mancha de cerrado sobre os tabuleiros pré-litorâneos com as espécies típicas dos cerrados centrais para compor a flora da área estudada. Isso justifica o fato de os cerrados costeiros terem formado um subgrupo com identidade florística distinta nas análises realizadas por Castro (1994) e Castro & Martins (1999). Segundo Castro (1994), a diferenciação florística dos cerrados pré-litorâneos se manteve não apenas quando comparados aos cerrados do planalto central, mas também quando comparados aos cerrados marginais nordestinos. *Coccoloba latifolia* e *Maytenus erythroxyla*, por exemplo, foram registradas tanto neste trabalho quanto em manchas de vegetação savânica na região costeira do estado da Paraíba (Oliveira-Filho & Carvalho 1993), embora não em outras áreas de Cerrado do Brasil (Ratter *et al.* 2003).

Dentre as herbáceas, se destaca a espécie *Trachypogon spicatus*, gramínea cespitosa muito abundante no fragmento estudado e que está presente em outras áreas de Cerrado do Ceará (Costa *et al.* 2004) e do Brasil (Renvoize 1984; Tannus & Assis 2004). Além de *T. spicatus, Andropogon bicornis* e *Andropogon selloanus* (Poaceae). *Chamaecrista flexuosa, Stylosanthes guianensis* var. *gracilis* (=*Stylosanthes gracilis* Kunth) e *Aeschynomene marginata* (Fabaceae) também ocorrem tanto na área estudada quanto em outras áreas de Cerrado (Renvoize 1984; Lewis 1987; Tannus & Assis 2004).

Entretanto, várias leguminosas herbáceas presentes na área estudada (e.g. *Chamaecrista hispidula*; *Centrosema brasilianum*; *Stylosanthes angustifolia, Stylosanthes guianensis* var *gracilis, Clitoria laurifolia*) são típicas de terrenos arenosos e são encontradas em áreas costeiras do Nordeste e não propriamente apenas no Cerrado (Lewis 1987). Assim como ocorre para a flora lenhosa, a flora herbácea se constitui em uma mistura de espécies de Cerrado com espécies da região costeira do Nordeste, o que reforça a idéia de Castro & Martins (Castro 1994; Castro & Martins 1999) de que os cerrados pré-litorâneos se constituem em um subgrupo florístico particular de Cerrado.

A riqueza de espécies na comunidade lenhosa (35 espécies nativas) ficou entre as mais baixas, em relação a outras áreas de cerrado *sensu stricto* compiladas por Costa & Araújo (2007). Enquanto levantamentos fitossociológicos realizados na área núcleo do Cerrado, no estado de Goiás, mostraram que a riqueza de espécies variou de 81 a 92 espécies (Felfili *et al.* 2007), cerrados disjuntos da Amazônia, no extremo norte de distribuição do bioma, raramente excedem uma dúzia de espécies lenhosas na comunidade (Ratter *et al.* 2003). As áreas savânicas dos tabuleiros pré-litorâneos nordestinos parecem ficar em uma posição intermediária de riqueza de espécies por hectare, entre os cerrados amazônicos, geralmente pobres, e os centrais, geralmente muito ricos em espécies, o que poderá ser confirmado quando mais áreas desses cerrados pré-litorâneos forem inventariadas e comparadas.

Quanto às espécies exóticas na área estudada, é notável que *Megathyrsus maximus* (=*Panicum maximum* Jacq.) e *Hyparrhenia rufa*, duas das espécies de gramíneas invasoras mais comuns em Cerrados do Brasil (Pivello *et al.* 1999a,b; Tannus & Assis 2004; Pivello 2005; Durigan *et al.* 2007) também estejam presentes no fragmento. Essas duas exóticas dominaram o estrato herbáceo em alguns trechos da vegetação, especialmente mais próximo às bordas. Já as exóticas lenhosas *Ricinus communis* e *Calotropis procera*, invasoras

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO/JBRJ 12 13 14 15 16 17 18

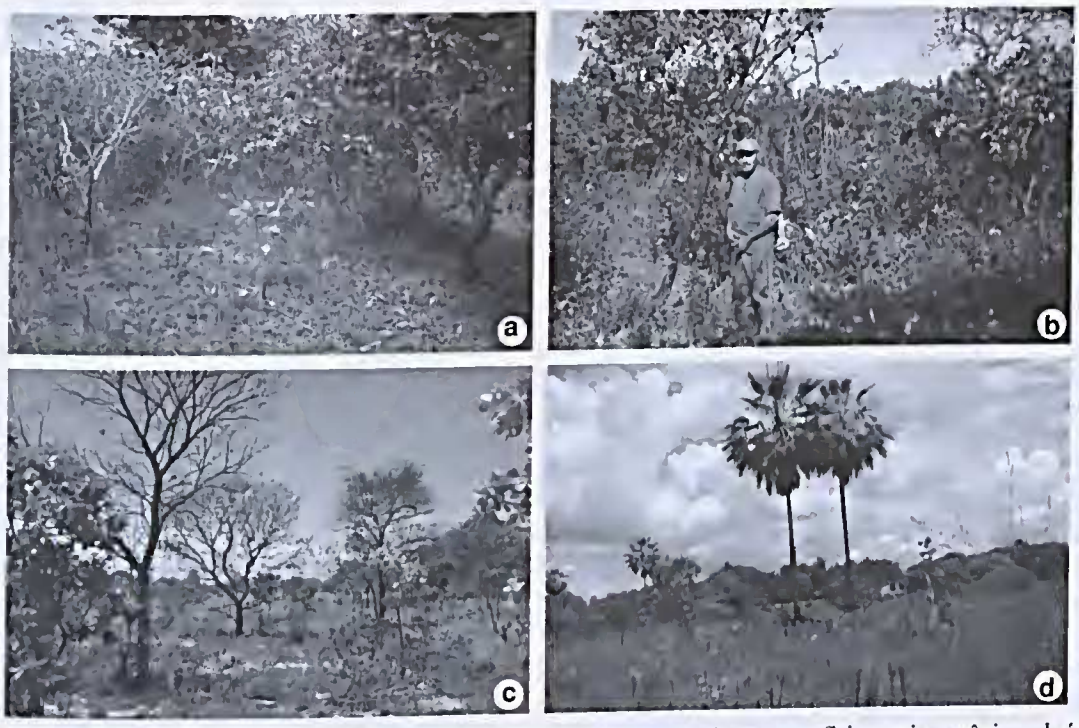

Figura 3 – a-d. Fisionomia do fragmento de vegetação estudado – a-c. áreas com fisionomia savânica; d. área alagável/paludosa ao sul do terreno (ver Fig. 1), com presença de *Copernicia prunifera* (palmeiras ao centro) e *Andropogon bicornis* (no estrato herbáceo). (Fotos: M. F. Moro)

Figure 3 – a-d. Physiognomy of the vegetation fragment studied – a-c. areas showing the savannic physiognomy; d. swampy site located in the south of the fragment (see Fig. 1). Note the presence of *Copernicia prunifera* (palms on center) and *Andropogon bicornis* (grass in the herbaceous layer). (Photos: M. F. Moro)

bastante comuns no Nordeste brasileiro, só foram observadas em associação com áreas degradadas do fragmento, como locais de depósito de lixo. Estas espécies, embora se enquadrem na definição de invasora de Richardson *et al.* (2000), não parecem ser competidoras agressivas em relação às espécies nativas e só foram registradas nos locais mais descaracterizados da área estudada.

Poucos exemplares de *Albizia lebbeck* foram registrados e isso deve ser indicativo que a espécie não é uma invasora agressiva no fragmento estudado (embora seja mais abundante em outros fragmentos de vegetação de Fortaleza). Quanto a *Mangifera indica*, indivíduos jovens foram observados apenas próximos de plantas adultas e assim, na área estudada, esta espécie não se comporta como invasora, mas apenas como exótica naturalizada ou mesmo exótica casual (*sensu* Richardson *et al.* 2000). *Syzygium cumini* é, dentre as espécies lenhosas, a invasora mais disseminada, já que adultos e plântulas foram encontrados em vários pontos da vegetação, embora com baixa abundância.

Em relação às exóticas lenhosas, *Syzygium cumini* parece ter se tornado invasora no fragmento a partir de seu uso pretérito como árvore frutífera no local. *Albizia lebbeck* deve ter se estabelecido na área a partir de seu uso na arborização das ruas do entorno, com dispersão de sementes para dentro do fragmento de vegetação. Ambas as exóticas, contudo, possuem baixa densidade no local estudado. Já *Ricinus communis* e *Calotropis procera* são invasoras de ampla dispersão no Nordeste brasileiro, ocupando conspicuamente locais degradados como beiras de estradas, terrenos baldios e outras áreas antropizadas.

Estrutura fitossociológica

Comparando-se o fragmento de vegetação estudado com 23 áreas de Cerrado citadas por Costa & Araújo (2007), verificou-se que o número de espécies, a densidade e a área basal da comunidade lenhosa são baixas, mas estão dentro das amplitudes registradas para o Cerrado. A densidade e a área basal em diferentes comunidades de Cerrado é bastante variada,

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO/JBRJ 12 13 14 15 16 17

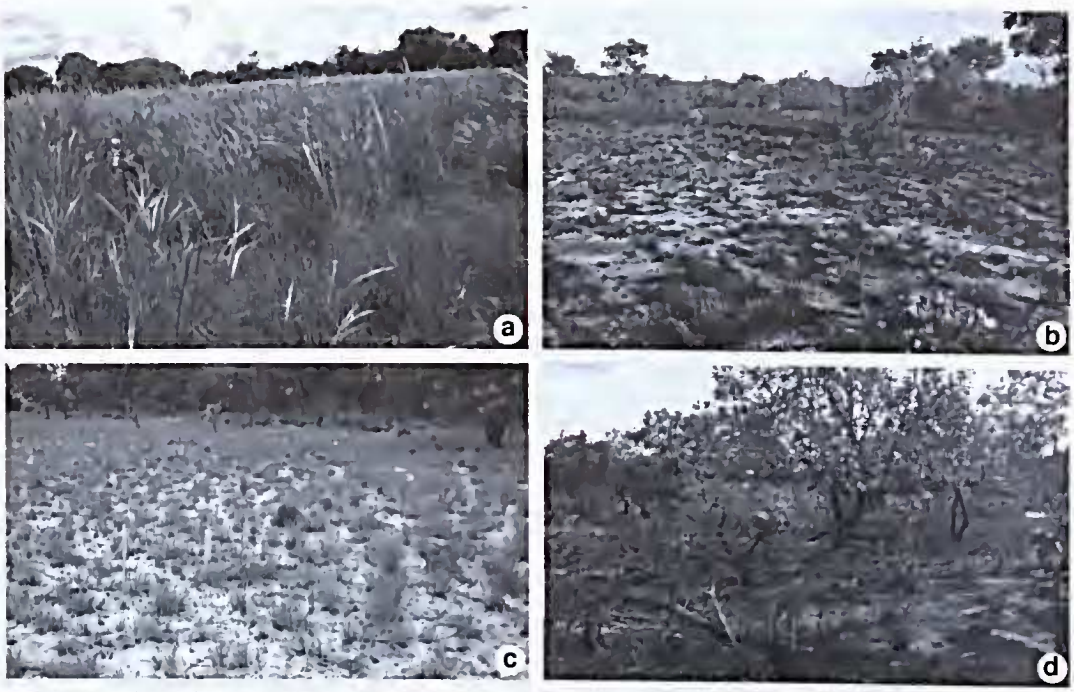

Figura 4 – a-d. Fisionomia do fragmento de vegetação estudado – a. trecho com fisionomia aberta ao norte do fragmento, com predominio da graminea *Trachypogon spicatus* no estrato herbáceo. Neste local, individuos juvenis de lenhosas como *Himatanthus drasticus* e *Tabebuia aurea* crescem entre as moitas da gramínea, mas são periodicamente mortos pelos incêndios; b-d – efeito do fogo sobre a vegetação; b. aproximadamente a mesma área da foto "e" após um incêndio em 4/8/2008; c. recuperação das moitas de *T. spicatus* três meses após o fogo; d. outro trecho da vegetação logo após o mesmo incêndio. (Fotos: M. F. Moro)

Figure 4 – a-d. Physiognomy of the vegetation fragment studied – a. site with open physiognomy in the north side of the fragment. The conspicuous species in the herbaceous layer is *Trachypogon spicatus*. Juveniles of woody species (*e.g. Himatanthus drasticus* and *Tabebuia aurea*) grow in this area, but are regularly killed by the frequent fires; b-d. effect of fire on the vegetation – b. approximately the same area of photo "e" after a fire in 4/8/2008; c. Recovery of *T. spicatus* three months after the fire; d. another site of the fragment after the same fire. (Photos: M. F. Moro)

desde 664 até 8.135 indivíduos por hectare e áreas basais desde 4,73 m²/ha até 42,19 m²/ha (Costa & Araújo 2007). Isso se deve à grande variação fisionômica do cerrado *sensu lato*, desde ambientes florestais (cerradão) até campestres (campo limpo) (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 2006; Ribeiro & Walter 2008). As fisionomias intermediárias (savânicas) são aquelas designadas como cerrado *sensu stricto* (Ribeiro & Walter 2008) e a densidade e área basal da comunidade estudada se enquadram naquela registrada para outras áreas de cerrado *sensu stricto* (*e.g.* Felfili *et al.* 2002; Fidelis & Godoy 2003) ou campo cerrado do Brasil.

Além da fisionomia savânica, a comunidade lenhosa estudada também é dominada por espécies da área núcleo do Cerrado, o que reforça a semelhança dos cerrados pré-litorâneos com outros cerrados do Brasil. Na área estudada, as espécies com maior IVI (*e.g. Himatanthus drasticus, Stryphnodendron coriaceum, Annona coriacea, Anacardium occidentale, Byrsonima crassifolia, Tabebuia aurea, Agonandra brasiliensis, Tapirira guianensis* – ver tabela 2) são espécies frequentes em cerrados do Brasil central (Castro *et al.* 1999; Ratter *et al.* 2003; Mendonça *et al.* 2007), embora haja na comunidade a adição de espécies comumente encontradas na zona costeira nordestina (*e.g. Mouriri cearensis, Tocoyena sellowiana, Coccoloba latifolia*), mas que não se estendem às áreas núcleo do cerrado.

O fragmento de vegetação estudado possui fisionomia aberta e porte baixo, com 64% dos indivíduos lenhosos abaixo de 3 m e 64% deles com diâmetros menores do que 6 cm (Figs. 2–5). No cerrado da Chapada do Araripe, onde a vegetação é mais densa, a densidade de indivíduos e a área basal ocupada pela comunidade vegetal foi de 2.224 ind/ha e 19,2 m²/ha, respectivamente (Costa & Araújo 2007), o que corresponde a uma densidade 1,8 vezes maior e área basal 2,6 vezes maior do que neste estudo.

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO/JBRJ 2 13 14 15 16 17 18

Essa situação é esperada, uma vez que, segundo moradores do entorno do terreno onde o fragmento de vegetação se localiza, incêndios têm atingido a área a cada um ou dois anos. Em áreas de Cerrado, as queimadas têm a capacidade de matar as partes aéreas de alguns indivíduos lenhosos, o que reduz a densidade da comunidade (Libano & Felfili 2006; Medeiros & Miranda 2008). Esse efeito pôde ser observado na área estudada após alguns incêndios ocorridos durante 2008, quando as partes aéreas de várias plantas foram eliminadas pela passagem do fogo (Fig. 4 b-d). Nesta situação, as plantas estão continuamente recuperando biomassa depois de cada queimada e podem reduzir sua eficiência de reprodução, além de que plântulas que potencialmente virariam árvores adultas são mortas (Miranda & Sato 2005; Medeiros & Miranda 2008). Os incêndios recorrentes aparentemente justificam a dominância de *Himatanthus drasticus* na comunidade, uma vez que na área estudada foi possível observar que esta espécie possui eficiente capacidade de rebrotar a partir das raízes, após a morte das suas partes aéreas pelo fogo.

Potencial da área para conservação biológica

A área estudada, por ser um fragmento de vegetação nativa que abriga diversas espécies vegetais, além de espécies da fauna (não tratadas nesse trabalho), é uma interessante oportunidade para a conservação no município de Fortaleza. Apesar do tamanho pequeno, o local abriga diversas espécies botânicas, além de alguns mamíferos (*e.g. Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758), *Cavia* sp.), aves (*e.g.* a área é sítio de nidificação/alimentação de *Vanellus chilensis* (Molina, 1782), *Crotophaga ani* Linnaeus 1758, *Guira guira* (Gmelin, 1788), entre outras espécies) e répteis (*e.g. Iguana iguana* (Linnaeus, 1758), *Cnemidophorus ocellifer* (Spix, 1825), *Philodryas nattereri* Steindachner, 1870).

Por abrigar uma mancha de vegetação savânica, também oferece oportunidade de conservar uma amostra dessa vegetação na paisagem já quase completamente urbanizada do Município. Criar uma Unidade de Conservação (UC) no local é, portanto, uma forma de buscar a manutenção das espécies nativas ainda presentes e, eventualmente, utilizar o local para projetos de educação ambiental e pesquisas acadêmicas. A lei 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, estabelece 12 categorias de UCs oficialmente reconhecidas no Brasil, as quais são divididas em UCs de Proteção Integral e UCs de Uso Sustentável.

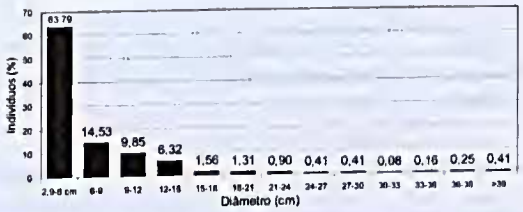

Figura 5 – Classes de diâmetro dos indivíduos lenhosos em 1 ha no fragmento de vegetação savânica estudado. Fortaleza, Ceará, 2008.

Figure 5 – Diameter classes of the woody plants sampled in 1 ha of the savannic vegetation fragment studied. Fortaleza, Ceará state, 2008.

Ambas as categorias podem ser estabelecidas por iniciativa do Poder Público Federal, Estadual ou Municipal. Dentre as categorias de UC disponíveis, a criação de uma Área de Relevante Interesse Ecológico municipal (ARIE), que é uma UC de uso sustentável, parece ser a mais apropriada para a proteção do fragmento de vegetação estudado. Segundo o Artigo 16 da lei 9.985/2000: "A Área de Relevante Interesse Ecológico é uma área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza."

Considerando que o fragmento de vegetação estudado se constitui em uma mancha de pequena extensão de vegetação savânica costeira, e que diversas espécies da flora e fauna (incluindo pequenos mamíferos terrestres, répteis e anfíbios, os quais dependem da manutenção da área para sua sobrevivência) subsistem no local, em um município praticamente destituído da cobertura vegetal original, o enquadramento do fragmento como ARIE municipal se justifica. Isso estaria de acordo com o Plano Diretor de Fortaleza (Município de Fortaleza 2009), o qual estabelece em seu Artigo 142 a área estudada como "Zona Especial Ambiental" e que, em seu Artigo 14 (grifo nosso), ressalta a importância de se criar uma UC segundo o SNUC no local para garantir proteção duradoura à vegetação:

"Art. 14. São ações estratégicas para o uso, preservação e conservação da biodiversidade:

I – criar unidades de proteção integral e de uso sustentável nas áreas de abrangência dos sistemas ambientais frágeis, mediamente frágeis e de significativa

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO/JBRJ 13 14 15 16 17 18

relevância ambiental, compatibilizando-as com a Lei Federal n. 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC);

[...]

VII – criar unidades de conservação *no remanescente de cerrado* (bairro Cidade dos Funcionários[1]), na mata da Praia Mansa (Cais do Porto) e nas dunas móveis da Praia do Futuro;"

O fragmento estudado se constitui em uma mancha savânica costeira sobre os tabuleiros pré-litorâneos da região Nordeste do Brasil, ainda pouco estudada e conhecida. Sua flora é composta por uma mistura de espécies que ocorrem em cerrados do Brasil central com espécies que não ocorrem nas áreas núcleo do domínio do Cerrado, mas que são comuns na região costeira nordestina. As espécies típicas de Cerrado, contudo, foram as que apresentaram os maiores IVI no fragmento analisado, ressaltando os vínculos estruturais e florísticos das savanas costeiras com outros Cerrados do Brasil.

A presença de espécies invasoras chama a atenção para a necessidade de controle de espécies não nativas no local. Entretanto, o maior perigo para a vegetação da área estudada é sua eliminação para expansão urbana. Neste sentido, o estabelecimento de uma UC municipal, seguida pela implementação de um plano de manejo e um programa de controle de exóticas, seria a maneira mais eficiente para garantir a conservação desta fitofisionomia peculiar e sua respectiva diversidade biológica.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) a bolsa de mestrado concedida ao primeiro autor durante a realização desta pesquisa; à Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (Correios), por possibilitar o acesso á área de sua propriedade e pelo apoio logístico na realização dos trabalhos de campo; aos pesquisadores L.W. Lima Verde (Orchidaceae), A. Fernandes (Leguminosae), E.P. Nunes (Leguminosae), E.B. Souza (Rubiaceae), R.C. Oliveira (Poaceae), I.R. Costa (Myrtaceae) e M.I.B. Loiola (Erythroxylaceae) o auxílio nas identificações. Agradecemos a M.O. Teles de Menezes e a F.W. Amorim as valiosas sugestões para a melhoria do texto e auxílio para a montagem da prancha de fotos.

[1]O remanescente referido pela lei se localiza, na verdade, no bairro Cambeba, adjacente ao bairro Cidade dos Funcionários.

Referências

APG II – Angiosperm Phylogeny Group. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

Breuste J.H. 2004. Decision making, planning and design for the conservation of indigenous vegetation within urban development. Landscape and Urban Planning 68: 439-452.

Bridson, D. & Forman, L. 1998. The herbarium handbook. Royal Botanical Gardens, Kew, Londres. 334p.

Brower, J.; Zar, J. & Von Ende, C.N. 1997. Field and laboratory methods for general ecology. McGraw-Hill Science. 288p.

Castro, A.A.J.F. 1994. Comparação florístico-geográfica (Brasil) e fitossociológica (Piauí - São Paulo) de amostras de cerrado. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 520p.

Castro, A.A.J.F. & Martins, F.R. 1999. Cerrados do Brasil e do Nordeste: caracterização, área de ocupação, considerações sobre sua fitodiversidade. Pesquisa em Foco 7: 147-178.

Castro, A.A.J.F.; Martins, F.R.; Tamashiro, J.Y. & Shepherd, G.J. 1999. How rich is the flora of Brazilian Cerrados? Annals of the Missouri Botanical Garden 86: 192-224.

Costa, I.R.; Araújo, F.S. & Lima-Verde, L.W. 2004. Flora e aspectos auto-ecológicos de um encrave de cerrado na chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. Acta Botanica Brasilica 18: 759-770.

Costa, I.R. & Araújo, F.S. 2007. Organização comunitária de um encrave de cerrado *sensu stricto* no bioma caatinga, chapada do Araripe, Brabalha, Ceará. Acta Botanica Brasilica 21: 281-291.

Durigan, G. 2003. Métodos para análise de vegetação arbórea. *In*: Cullen Júnior, L.; Rudran, R. & Valladares-Padua, C. (eds.). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Universidade Federal do Paraná/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba. 667p.

Durigan, G.; Siqueira, M.F & Franco, G..A.D.C. 2007. Threats to the cerrado remnants of the state of São Paulo, Brazil. Scientia Agricola 64: 355-363.

Eiten, G. 1972. The cerrado vegetation of Brazil. Botanical Review 38: 201-341.

Eiten, G.1978. Delimitation of the cerrado concept. Vegetatio 36: 169-178.

Felfili, J.M.; Nogueira, P.E.; Silva Júnior, M.C.; Marimon, B.S. & Delitti, W.B.C. 2002. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa – MT. Acta Botanica Brasilica 16: 103-112.

Felfili, J.M.; Rezende, A.V. & Silva Júnior, M.C. 2007. Biogeografia do bioma cerrado: vegetação e solos da

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO/JBRJ 13 14 15 16 17 18

Chapada dos Veadeiros. Universidade de Brasília, Brasília. 256p.

Fernandes, A.1990. Temas fitogeográficos. Stylus Comunicações, Fortaleza. 116p.

Fidelis, A.T. & Godoy, S.A.P. 2003. Estrutura de um cerrado *stricto sensu* na gleba cerrado pé-de-gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. Acta Botanica Brasilica 17: 531-539.

Figueiredo, M.A. & Fernandes, A. 1987. Encraves de cerrado no interior do Ceará. Ciência Agronômica 18: 103-106.

Figueiredo, M.A.1997. A cobertura vegetal do Ceará (Unidades Fitoecológicas). *In:* Atlas do Ceará. Governo do Estado do Ceará/IPLANCE, Fortaleza.

Fortaleza. 2003. Inventário ambiental de Fortaleza. Prefeitura Municipal de Fortaleza, Fortaleza.

Gottsberger, G. & Silberbauer-Gottsberger, I. 2006. Life in the cerrado: a South American Tropical Seasonal Vegetation. Vol I. Reta Verlag, Ulm. 277p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2000. Censo Demográfico Brasileiro – ano de 2000.

IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. 2008 [online]. Perfil básico municipal: Fortaleza. Disponível em <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/perfil-basico-municipal-2008>. Acesso em 17 set 2009.

Lewis, G.P. 1987. Legumes of Bahia. Royal Botanic Gardens, Kew. 369p.

Libano, A.M. & Felfili, J.M. 2006. Mudanças temporais na composição florística e na diversidade de um cerrado *sensu stricto* do Brasil Central em um período de 18 anos (1985-2003). Acta Botanica Brasilica 20: 927-936.

McCune, B. & Grace, J.B. 2002. Analysis of ecological communities. MJM, Gleneden Beach. 300p.

McKinney, M.L. 2002. Urbanization, biodiversity, and conservation. BioScience 52: 883-890.

McKinney, M.L. 2006. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. Biological Conservation 127: 247-260.

Medeiros, M.B. & Miranda, H.S. 2008. Post-fire resprouting and mortality in cerrado woody plant species over a three-year period. Edinburgh Journal of Botany 65: 53-68.

Mendonça, R.C.; Filgueiras, T.S. & Fagg, C.W. 2007. Análise florística da Chapada dos Veadeiros. *In:* Felfili, J.M.; Rezende, A.V. & Silva Júnior, M.C. (eds.). Biogeografia do bioma cerrado: vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros. Universidade de Brasília, Brasília. 256p.

Miranda, H.S. & Sato, M.N. 2005. Efeitos do fogo na vegetação lenhosa do Cerrado. *In:* Scariot, A.; Sousa-Silva, J.C. & Felfili, J.M. (eds.). 2005. Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 439p.

Mori, S.A.; Silva, L.A.M.; Lisboa, G. & Coradin, L. 1985. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus. 97p.

Município de Fortaleza. Lei Complementar n.° 062, de 02 de fevereiro de 2009. Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza e dá outras providências. Diário Oficial do Município, Fortaleza, CE, Ano LVI, n.° 14.020. 13 de março de 2009.

Oliveira-Filho, A.T. & Carvalho, D.A. 1993. Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. Revista Brasileira de Botânica 16: 115-130.

Pivello, V.R.; Shida, C.N. & Meirelles, S.T. 1999a. Alien grasses in Brazilian savannas: a threat to the biodiversity. Biodiversity and Conservation 8: 1281-1294.

Pivello, V.R.; Carvalho, V.M.C.; Lopes, P.F.; Pecchinini, A.A. & Rosso, S. 1999b. Abundance and distribution of native and alien grasses in a "cerrado" (Brazilian savanna) Biological Reserve. Biotropica 31: 71-82.

Pivello, V.R. 2005. Manejo de fragmentos de Cerrado: princípios para a conservação da biodiversidade. *In:* A. Scariot; J.C. Sousa-Silva; J.M. Felfili (eds.). 2005. Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 439p.

Ratter, J.A.; Bridgewater, S. & Ribeiro, J.F. 2003. Analysis of the floristic composition of the brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. Edinburgh Journal of Botany 60: 57-109.

Renvoize, S.A. 1984. The grasses of Bahia. Royal Botanic Gardens, Kew. 301p.

Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do bioma cerrado. *In:* Sano, S.M.; Almeida, S.P. & Ribeiro, J.F. (eds.). Cerrado: ecologia e flora. Vol. I. Embrapa, Brasília. 406p.

Richardson, D.M.; Pysek, P.; Rejmánek, M.; Barbour, M.G.; Panetta, F.D. & West, C.J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. Diversity and Distributions 6: 93-107.

Tannus, J.L.S. & Assis, M.A. 2004. Composição de espécies vasculares de campo sujo e campo úmido em área de cerrado, Itirapina – SP, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 27: 489-506.

UNDP, UNEP, WB, WRI – United Nations Development Programme, United Nations Environment Programme, World Bank, World Resources Institute. 2000. World resources 2000-2001: people and ecosystems: the fraying web of life. Elsevier, Amsterdam. 389p.

Whittaker, R.H. 1975. Communities and ecosystems. MacMillan, Nova York. 385p.

Artigo recebido em 16/08/2010. Aceito para publicação em 31/10/2010.

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO/JBRJ 12 13 14 15 16 17 18